NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOHA WESTERDIJK

39e Jaargang | 1e aflevering | Januari 1933

PLANTENZIEKTENKUNDIGE VRAAGSTUKKEN IN VERBAND MET DE VLASCULTUUR

DOOR

L. J. A. DE JONGE

(WAGENINGEN)

Voordracht gehouden op de Landbouwweek, Juni '32, Wageningen

Als we de meer dan dertig ziekten, waaraan vlas kan lijden, de revue laten passeeren, kan het ons in verwondering brengen, dat we nog zooveel gezond vlas aantreffen. We zijn dan als de medicus, die met alle plagen, waarmede de menschheid is behept, voor oogen, zich verbaast, dat er nog gezonde menschen rondloopen. Maar het perspectief wordt minder donker, als we bedenken, dat tal van ziekten slechts academisch belang hebben. Niet zelden zijn het parasieten, die alleen beteekenis krijgen als de plant reeds dusdanig heeft geleden, dat er anders ook niets van terecht zou komen. We spreken dan van het te gronde gaan aan deze of gene ziekte, en zijn ons niet bewust, dat het afsterven toch zou hebben plaats gehad, maar dan aan droogte, zonnebrand of wat niet al, de schade zou zijn toegedicht. Het eenige verschil bestaat dan hierin, dat het weer — ons aller zondebok — nu een misdaad minder wordt toegeschreven. Het aantal parasieten, dat in staat is vlas aan te tasten, wordt ook nog om andere redenen binnen meer hoopvolle grenzen teruggebracht. Er zijn toch tal van ziekten, die in bepaalde streken tot calamiteiten aanleiding geven en elders onbekend zijn. De belangrijke Amerikaansche vlasteelt werd ernstig benadeeld door de *verwelkingsziekte*, veroorzaakt door *Fusarium lini* (BOLLEY). In de Vereenigde Staten is het op groote schaal verwelken van vlas zeer bekend; het centrum der cultuur is er westwaarts door verlegd. Door resistente rassen is nu met de plaag afgerekend. In ons land

heeft de verwelkingsziekte nooit beteekenis gehad. Er zijn ook parasieten, die in alle of bijna alle vlasstreken der aarde voorkomen, dus meer cosmopoliet zijn; hiertoe behoort de vlaskanker en de vlasroest. Hoewel dit gevaren meebrengt staat er het voordeel tegenover, dat er meer kans op succes bestaat om een afdoende bestrijding te vinden, daar er van buitenlandsche onderzoekingen profijt getrokken kan worden. Een laatste reden, dat tal van ziekten ons weinig hinderen, is het bestaan van afdoende bestrijdingsmiddelen of resistente rassen. Zoo zijn vele ziekten, die vaak jaren lang in het middelpunt der belangstelling stonden, geheel op den achtergrond geraakt. In dit licht bezien, zouden we ons tot de optimistische prognose kunnen laten verleiden dat eens onze cultuur ziektevrij zal zijn. De ervaring leert echter, dat de natuur in haar enorme rijkdom aan goed en kwaad, ons telkens weer met nieuwe plagen komt teisteren, en dat parasieten, die slechts historische beteekenis meer hadden, zich weer als uiterst gevaarlijk manifesteeren. Dit laatste kan geschieden door een veranderde cultuur of het op groote schaal in gebruik komen van nieuwe rassen, die vatbaar zijn, waardoor geleidelijk de parasiet zich weet uit te breiden. Zoo komen telkens nieuwe problemen binnen ons gezichtsveld, en moeten nieuwe wegen worden gezocht, om ze tot oplossing te brengen.

Tot de ziekten, waarmede we tot op zekere hoogte hebben afgerekend, behooren de *vlaskanker* en de *Botrytisziekte*, de eerste veroorzaakt door *Colletotrichum linicolum* (Peth en Laff), de laatste door *Botrytis cinerea* (Pers.). Ieder kent wel de kiemplanten, die aan vlaskanker lijden, met bruine vlekjes op de zaadlobben en bruinkleurige aantasting van het hypocotyle stengeldeel meest vlak bij den grond, waardoor de plantjes omvallen en afsterven. Het ziektebeeld van *Botrytis* is geheel anders. Deze aantasting is niet plaatselijk, maar de bruine verkleuring strekt zich over de geheele plant uit, de zieke weefsels zijn min of meer zacht en verrot, terwijl op afgestorven deelen bij voldoende vocht de typische fructificaties van de schimmel zich ontwikkelen. Als we deze ziektebeelden zoo uit elkaar houden, zal het niet moeilijk vallen de diagnose te stellen. In plaats van *Colletotrichum* treft men voor de veroorzaker der vlaskanker ook wel den naam *Gloeosporium* aan. In verband met het zeer algemeen optreden van borstelharen of setae is de naam *Colletotrichum* zonder twijfel juister. Op de vraag, welke *Botrytis* op vlas voorkomt, kan ik hier slechts zeer in 't kort ingaan. Het is nog niet bewezen, dat de *Botrytis*, die op vlas voorkomt, hierop geheel gespecialiseerd is, zoodat we van een *forma lini* mogen spreken (van Beyma thoe Kingma). Mocht dit bij nader onderzoek wel het geval blijken te

zijn, dan wil dit niet zeggen, dat vlas voor de polyphage *Botrytis cinerea* onaantastbaar zou zijn. De mogelijk om *Botrytis* van andere herkomst vlas te laten infecteeren heb ik nader onderzocht. Het bleek me, dat bijv. Botrytis van kool geïsoleerd makkelijk vlas kan infecteeren.

De tijd ligt nog niet zoo ver achter ons, dat in bepaalde jaren, vooral bij nat, warm weer veel jonge vlasplanten door Botrytis wegvielen; ook in legerende gewassen kan in natte zomers de aantasting ernstig zijn. Ook de vlaskanker of vlasanthracnose is in vochtige voorjaren het gevaarlijkst; van een epiphytie was dan ook slechts sprake in jaren, dat het weer buitengewoon gunstig was voor de ontwikkeling en uitbreiding van de parasiet, d.i. bij aanhoudende neerslag en hooge temperatuur, terwijl een te sterke ontwikkeling van de ondervrucht b.v. klaver eenzelfde effect kan sorteeren. Maar dit alles behoort nu vrijwel tot het verleden. Zoowel Botrytis als Colletotrichum gaan met het zaad over; door het algemeen toepassen der zaaizaadontsmetting, wat bij vlas met droogontsmetters moet geschieden, is de schade nu zeer beperkt, zoodat van omploegen wegens te dunnen stand door uitval van jonge planten, nu wel geen sprake meer is. Geheel verdwenen zijn deze ziekten daardoor echter niet; elk jaar kunnen we in vlasvelden nog wel een klein percentage aangetaste planten vinden.

Als we de vlasziektenreeks verder aan onze oogen laten voorbijgaan, dan trekt nu de *vlasbrand* onze aandacht. Hierbij verkeeren we in de ongelukkige omstandigheid, dat Nederland met België en N.-Frankrijk alleen met de ziekte behept schijnen te zijn, tenminste de buitenlandsche literatuur maakt van een ziekte, die zich geheel met onzen vlasbrand dekt, geen gewag. Een noodzakelijk gevolg hiervan is, dat we op eigen hulp zijn aangewezen. En inderdaad is vrijwel al het wetenschappelijk onderzoek in ons land verricht. Een halve eeuw geleden hield Adolf Mayer zich reeds met de kwestie bezig, terwijl daarna door Broekema en later weer door Marchal naar de oorzaak is gezocht.

Na eenigen tijd van stilstand, is er sinds 1927 weer over gewerkt door Buisman, Van der Meer en Diddens. Het resultaat van al dit onderzoek is geweest het isoleeren van de schimmel *Pythium megalacanthum* (De Bary), die bij infectieproeven verschijnselen, die aan vlasbrand doen denken, veroorzaakt. Zonder aan het verdienstelijk werk van genoemde onderzoekers afbreuk te doen, moeten we goed in 't oog houden, dat we voor de practijk nog steeds niets bereikt hebben. Nog altijd is een gedeelte van onze beste Groningsche zavelgronden met vlasbrand besmet.

Nog steeds moet in Friesland en Zeeland met groote omzichtigheid gewaakt worden, dat we niet te vaak met vlas op denzelfden akker terugkeeren. En in België en Noord-Frankrijk is het niet anders. Van directe bestrijdingsmiddelen is m.i. weinig succes te verwachten. Een andere weg, die met grooter waarschijnlijkheid naar de oplossing zal leiden, is het kweeken van resistente rassen, waarop BROEKEMA reeds wees. Ook VAN DER MEER constateerde een duidelijk verschil in vatbaarheid bij de verschillende vlasrassen. Hier ligt een taak voor den landbouwkundige met genetisch en phytopathologisch begrip.

In matig tempo trekt de rij der vlasplagen verder aan ons voorbij. Het is nu een geheel andere ziekte, die onze belangstelling trekt. Ik bedoel de *vlasroest*. Het is juist een jaar geleden, dat de secretaris van het Belgisch Vlasbazenverbond, als woordvoerder uit het voornaamste débouché voor ons ruw vlas, van deze plaats een fel licht deed schijnen op de kwaliteitsvermindering welke deze parasiet ten gevolge heeft. Wij vernamen, hoe de goede naam van ons product niet ongerept was gebleven. Het is dan ook een gelukkig verschijnsel, dat de kwestie onze volle aandacht heeft. We hebben hier te doen met een zeer verbreid voorkomende parasiet. Behalve in ons land, komt ze voor in Duitschland, Ierland, Rusland en vooral in Amerika, zoowel op olie- als vezelvlas. In de Vereenigde Staten behoort ze tot de gevaarlijkste ziekten, die de vlascultuur teisteren. Des te meer verwondert het ons, dat in België en Noord-Frankrijk weinig roest schijnt voor te komen. Ja, zelfs binnen de grenzen van ons land is er verschil in de veelvuldigheid van optreden geconstateerd.

Het is wel zeker, dat in Groningen en Friesland meer roest voorkomt dan in Zeeland. Zoo verzamelde ik verleden jaar zonder eenige voorkeur in Belgisch Vlaanderen, Zeeland en Groningen monsters. De 16 Vlaamsche monsters waren alle vrij van roest; van de 24 Zeeuwsche had slechts één roest en van de 15 Groningsche bleken er 11 te zijn aangetast. Als we naar een verklaring van deze feiten zoeken, is het nuttig en noodig, dat we ons er terdege rekenschap van geven, dat het slechts gissingen zijn. Exact onderzoek kan alleen uitsluitsel geven, maar dat is nog niet verricht. Een eerste mogelijkheid is, dat de verschillende practijkrassen verschillend vatbaar zijn. Nu is het een feit, dat in de genoemde gebieden het rassen sortiment nogal verschillend is. In België wordt vrijwel uitsluitend Rigavlas verbouwd; kweekersrassen komen slechts op de proefvelden voor. In Frankrijk is het juist zoo gesteld. Zeeland verbouwt zeer overwegend witbloemvlas, vooral het Friesche witbloei, dat een landras is, en voorts Concurrent, Alba en enkele andere. Friesland is van-

ouds het land van het witbloeiende vlas; vooral het Friesche landras, Concurrent en Bella treden op den voorgrond. Groningen tenslotte is nog het langst aan blauwbloem trouw gebleven, hoewel er ook vrij veel witbloem verbouwd wordt; we vinden er de kweekersrassen als Texala, Excello, Blenda, enz. Hoe zit het nu met de vatbaarheid van deze rassen? Men vindt in de literatuur wel aangegeven, dat alleen witbloem vlas van roest te lijden heeft. Dit is echter onjuist. Wel is het veel verbouwde Friesche landras zeer vatbaar, ook Bella is vrij vatbaar, maar Concurrent schijnt nogal resistent te zijn. Daar staat tegenover, dat Russisch blauwbloem weinig vatbaar is, maar vele gekweekte blauwbloeiende rassen hebben geregeld veel van roest te lijden. Dat het niet enkel en alleen een kwestie van rassenkeuze is, blijkt nu wel voldoende. Immers het zeer vatbare Friesche witbloei wordt veel in Zeeland verbouwd en daar komt weinig roest voor; het in België en Frankrijk zelden aan roest lijdende Riga-vlas is volgens de ervaring van Dr. Dorst in Friesland wel degelijk vatbaar.

We kunnen nu onze oogen richten naar de ziekmaker, *Melampsora lini* (Pers.) Desmaz. Door het werk van meerdere, vooral Amerikaansche, onderzoekers (Henry, Hart, e.a.) weten we, dat Melampsora lini een vergaande specialisatie kent. Niet alleen dat de roest op het gecultiveerde vlas een andere is dan die op vele wilde vlassoorten, maar er is ook een specialisatie binnen het cultuurvlas. Dr. Dorst zond aan de Amerikaansche onderzoeker Henry zaad van een 5-tal selecties, waarvan één nooit roest had gehad, één zeer resistent was, twee vrij resistent en één vatbaar. In Minnesota bleken alle 5 selecties zeer vatbaar te zijn. We kunnen dit slechts verklaren door aan te nemen, dat roest op vlas bestaat uit physiologisch verschillende rassen of biotypen. Biotypen, die in Minnesota aanwezig zijn, tasten selecties aan, die voor de in Nederland voorkomende physiologische rassen resistent zijn. Het is nu denkbaar, dat Rigavlas in België onvatbaar is voor de daar aanwezige biotypen, maar door de Friesche rassen van de parasiet wordt aangetast.

Toch neig ik tot een andere opvatting. Blijkens een persoonlijk schrijven, dat ik van den heer Laurense uit Kortrijk ontving, is het te veel gezegd, dat in België en Frankrijk nooit vlasroest voorkomt. Het is beter te spreken van een zoo sporadisch optreden, dat roest er *practisch niet* voorkomt. Verleden jaar was hier en daar in België zwart-stip op het vlas aanwezig en ook in Frankrijk. Het maakt den indruk of de ziekte zich begint uit te breiden. Als dat zoo is, dan zou het van belang zijn door een uitgebreiden waarnemingsdienst het optreden der roest vast te te stellen en van jaar tot jaar te vervolgen. Zoo zouden we metter-

tijd over interessante gegevens kunnen beschikken omtrent het zich verspreiden der parasiet in streken, waar ze tot nu toe afwezig was.

Wat kan nu de oorzaak zijn, dat in Groningen en Friesland vlasroest het meest optreedt? In de eerste plaats dus dat er biotypen voorkomen, die zeer agressief zijn voor de daar verbouwde rassen. Als dit niet het geval is, dan zou een samenstel van factoren oorzaak kunnen zijn, dat de strijd tusschen waardplant en parasiet ten gunste van de parasiet wordt beslist. De klimatologische verschillen tusschen de vlasgebieden van Groningen tot Noord-Frankrijk zullen wellicht van bijzondere beteekenis kunnen zijn. Te meer daar het een bekend feit is, dat het weer bij de roestaantasting een zeer groote rol speelt.

In Amerika heeft Helen Hart een onderzoek ingesteld naar de factoren, die de ontwikkeling van de vlasroest beinvloeden. Zij komt tot de conclusie, dat er alleen van een roest-epiphytie sprake zal zijn bij koel, vochtig weer, wat zoowel voor den groei van de waardplant als van de parasiet gunstig is. Droog heet weer remt de ziekte, daar het maximum voor de kieming der aecidio- en uredosporen bij 26–27° C. ligt, de optimum temperatuur ligt bij 18° C., het minimum bij 0,5° C. Het temperatuurstraject van 16–22° C. is voor de verbreiding het meest gunstig. De zomersporen kiemen in water vrij snel, en ook bij een drieurig verblijf in vochtige lucht. Eén enkele regenbui zal doorgaans voldoende zijn om de infectie te bewerkstelligen. Lage temperatuur remt de ontwikkeling weinig. Dag en nacht heeft de infectie plaats, licht is daarvoor niet noodig. Deze opgaven komen min of meer overeen met de meening van de practijk, dat vooral bij nevelig weer na zware regens of onweer de vlasroest het meest optreedt. Bij een onderzoek naar den invloed van de weersfactoren zal dan vooral aandacht moeten worden besteed aan zgn. *roestjaren*. Zoo trad in de jaren 1913, 1921, 1924, 1926 en 1931 in Zeeland veel vlasroest op. Een breed opgezet, statistisch onderzoek, waarbij tevens de graanroesten worden betrokken, zou zonder twijfel belangrijke feiten aan 't licht brengen.

Ik sprak zooeven van een strijd tusschen waardplant en parasiet. Het verbreken van het evenwicht ten nadeele van het gewas wordt ook door de *bemesting* beinvloed. De plantenmedici beginnen meer en meer aandacht te besteden aan de voedingsvraagstukken in verband met parasitaire ziekten. Dit heeft zelfs een geheel nieuwe therapie in het leven geroepen, die den landbouwkundige meer verwant is. De practijk weer al lang, dat een overmatige stikstofbemesting de plant voor roest en andere parasieten, b.v. meeldauw, zeer vatbaar maakt. De weligste ge-

wassen zijn dan tevens de teerste. Een dergelijke prae-dispositie van de planten zouden we in het leven kunnen roepen door groote stikstof giften. Juist voor roesten is de invloed van de voeding op de hevigheid der infectie bestudeerd. Het bleek, dat kali en fosfor de plant sterkt tegen zware aanvallen van roest.

We moeten de beteekenis van dezen factor natuurlijk niet overschatten. Genotypisch zeer vatbare rassen zullen door de minerale bemesting niet resistent te maken zijn. Maar wel is mogelijk, dat we matig vatbare rassen door een rationeele bemesting behoeden kunnen voor een beslissing van den strijd waardplant–parasiet ten nadeele van de plant. Hoe groot de rol van dezen factor in dit geval is, waag ik niet te beoordeelen. Nauwkeurig zou daartoe moeten worden nagegaan of het verwijt aan de Groningsche practijk gericht van te veel stikstof te geven juist is, en anderzijds of de bemesting in België, die vrijwel als vast recept heeft: 100 à 200 kg zwavelzure ammoniak, 500 kg superfosfaat en 200 à 400 kg kalizout, inderdaad hier een beslissende rol speelt. We moeten echter ons wel wachten om een lichtvaardig oordeel te vellen, daar we met zeer verschillende gronden te maken hebben, zoodat een verzameling gegevens op papier ons niet mag verleiden om de practijk hiernaar te beoordeelen, laat staan te veroordeelen.

Wat nu de bestrijding aangaat, zal de *immunisatie* alleen afdoende hulp brengen. Rusland en Amerika zijn reeds in het bezit van resistente rassen. Vooral HENRY heeft hierover gewerkt. Bij zijn kruisingsproeven bleek de eigenschap van immuniteit tegen vlasroest dominant te zijn, waardoor de geheele F^1 imnuum was. Bij sommige kruisingen waren twee polymere factoren in het spel; in één geval bleek de immuniteit op één factor te berusten. In Nederland heeft vooral Dr. DORST zich met deze kwestie bezig gehouden. Zijn Concurrent bezit blijkbaar een vrij groote resistentie, maar is niet immuun. Dat ook in ons land er behoefte is aan resistente rassen zal duidelijker worden, naarmate de ziekte meer op den voorgrond treedt. Het buitenlandsche immune materiaal zal rechtstreeks voor ons waarschijnlijk geen belang hebben, daar zulke rassen van vreemden bodem hier voor een gedeelte althans, volkomen vatbaar zullen zijn, terwijl de onvatbare om andere redenen minder geschikt kunnen blijken voor onze toestanden. Maar indirect kunnen deze laatste van belang zijn bij het opbouwen van nieuwe rassen, die de gewenschte resistentie bezitten.

Tenslotte wil ik dan nog even stilstaan bij den *dooden harrel*. Deze ziekte komt in Zeeland en Groningen veel voor, in Friesland weinig, terwijl ze ook in België bekend is. Ook buiten het samen-

hangend vlasgebied van Nederland, België en Frankrijk komt de doode harrel algemeen voor. In tegenstelling met de behandelde parasitaire aantastingen is hierover weinig onderzocht. Een exact. uitgebreid mycologisch onderzoek van de ziekmaker laat nog op zich wachten. Als oorzaak wordt meest *Phoma herbarum*, wat een verzamelnaam is, genoemd. Vele auteurs spreken slechts van Phioma sp. en laten de vraag met welke Phoma we hier te doen hebben onbeantwoord. Anderen spreken van *Phoma exigua* (Desmaz). De schimmel, die ik isoleerde voor mijn infectieproeven bleek bij determinatie Phoma exigua te zijn. Het is hier niet de plaats op het mycologisch gedeelte van mijn onderzoek nader in te gaan. Beter richten we onzen blik naar de kwesties van meer practisch belang. Het blijkt dan, dat over bestrijdingsmiddelen of resistentie-onderzoek in de buitenlandsche literatuur weinig te vinden is. Evenmin vinden we veel vermeld aangaande de epiphytologie. Bij infectieproeven, die ik verricht heb in een kas van het laboratroium voor mycologie en aardappelonderzoek bleek er tusschen de rassen verschil in vatbaarheid te bestaan. Zoo werd Texala steeds in hevige mate aangetast; dit was ook het geval met Bella en, hoewel in mindere mate, met Excello. In 1931 bleek op proefvelden in België en Zeeland, dat Excello tamelijk vatbaar is. Bij deze serie proeven waren Concordia en Concurrent gezond gebleven. Dit wil niet zeggen, dat ze resistent zijn. Althans gelukte bij een andere reeks infecties het zeer gemakkelijk Concurrent hevig ziek te maken, terwijl we in de practijk er ook vaak dooden harrel in aantreffen. Hoewel er wel verschil in vatbaarheid is, heb ik niet den indruk, dat er onder de gangbare Nederlandsche practijkrassen resistente voorkomen. Toch zou dat, gezien de schade, die sommige jaren door deze parasiet wordt veroorzaakt, van veel belang zijn. Ook hier zullen we op eigen kracht zijn aangewezen. Het onderzoek zou dan in twee richtingen moeten gaan, nl. een nauwkeurige studie van de schimmel zelf, gevolgd door een meer ,,toegepast'' wetenschappelijk onderzoek om direct de practijk van dienst te zijn.

Als we dan nog even een terugblik werpen op het behandelde, dan zal het U opvallen, dat ik steeds weer als redmiddel gewezen heb op het bezitten van resistente rassen. U zult wellicht opmerken, dat ik me wat veel door den tijdsstroom heb laten meevoeren; de wetenschap staat op dit gebied immers in het teeken der immunisatie. Dit mag zoo zijn. Maar ik zou dan willen wijzen op de successen, die er reeds geboekt zijn, sedert de wetenschap dezen weg is opgegaan. Met drie zeer belangrijke ziekten nl. *vlasbrand*, *vlasroest* en *doode harrel* zullen we eerst afgerekend hebben, als we onvatbare practijkrassen bezitten. Aan de moge-

lijkheid om deze te kweeken behoeven we niet te twijfelen, gezien het succes in Amerika bij het verkrijgen van immuniteit tegen de verwelkingsziekte en de roest. We hebben hier een nog vrijwel braak liggend terrein voor ons, een typisch voorbeeld van toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek, dat voor onzen landbouw wijde perspectieven opent.

Het is een aangewezen taak voor de Landbouwhoogeschool, de vraagstukken, waarvan hier sprake is, te bestudeeren. En met een gerechtvaardigd optimisme mogen we ons aan de voorspelling wagen, dat de oplossing dezer problemen niet buiten het bereik van onze onkundige handen zal vallen.

VOORNAAMSTE LITERATUUR

1. Arthur, J. C. The Plant Rusts (Uredinales), 1929.
2. Barker, H. D. A study of Wilt Resistance in Flax. (The University of Minnesota; Technical Bulletin 20, 1923).
3. Beyma thoe Kingma, F. H. van. Über eine neue Form von Botrytis cinerea, parasitisch auf Leinsamen, Botrytis cinerea forma lini n.f. Phytopathologische Zeitschrift, 1929.
4. Bolley, H. L. Flax Canker. North Dakota Agricultural Experiment Station. Press Bulletin No. 52, 1912.
5. Broekema, L. Eenige waarnemingen en denkbeelden over den vlasbrand. Landbouwkundig Tijdschrift, 1893.
6. Buchheim, A. Zur Biologie von Melampsora lini. Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. XXXIII, 1915, p. 73.
7. Buisman, C. J. Root rots caused by Phycomycetes. Diss., 1927.
8. Diddens, H. A. Onderzoekingen over den vlasbrand, veroorzaakt door Pythium megalacantum de Bary. 1931. Diss. Amsterdam.
9. Dorst, J. C. Resistance of several strains of white flowering flax to Melampsora lini. Report of the International Conference of phytopathology and economic entomology. Holland, 1923, p. 33.
10. Doyer, L. C. Untersuchungen über den Gesundheitszustand des Saatguts. Extrait de Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences, No. 13–14, 1930, Copenhague, V.
11. Hart, H. Factors affecting the Development of Flax rust (Melampsora lini). Phytopathology, Vol. XVI, 1926, p. 185.
12. Henry, A. W. Flax rust and its Control. Un. Stat. Dept. of Agric. Technical Bull 36, 1926.
13. Henry, A. W. Reaction of Linum species of various chromosome numbers to rust and powdery mildew. Phytopathology, Vol. XVIII, 1928, p. 478.
14. ———Inheritance of immunity from flax rust. Phytopathology Vol. XX, 1930.

15. HIURA, M. On the Flax Anthracnose and its causal fungus Colletotrichum Lini. (Westerdijk) Tochinai. Japanese Journal of Botany, Vol. II, No. 2, Tokyo, 1924.
16. LAURENSE, L. J. Vergelijking tusschen vlas en vlasteelt in België, Nederland en Frankrijk. Landbouwkundig Tijdschrift, Dec. 1931.
17. MEER, J. H. H. VAN DER. Vlasbrand. Tijdschrift over Plantenziekten, Jaargang 34, 1928.
18. PETHYBRIDGE, G. H. en LAFFERTY, H. A. Investigations on Flax Diseases. First Report. Journal of Dept. of Agriculture and Technical Instruction for Ireland, Vol. 20, 3.
19. ——— Second Report, Vol. 21.
20. ——— Third Report, Vol. 22, 2.
21. ——— A disease of flax seedlings caused by a species of Colletotrichum and transmitted by infected seed. The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society, Vol. XV, No. 30, 1918.
22. SCHILLING, E. Beobachtungen über eine durch Gloeosporium lini verursachte Flachskrankheit in Deutschland. Faserforschung, Bd. II, Heft 2, 1922.
23. SCHOEVERS, T. A. C. Voorloopige mededeeling over eene nog onbekende, wellicht niet ongevaarlijke ziekte van het vlas. Tijdschrift over Plantenziekten, 1915, p. 100.
24. TISDALE, W. H. Flaxwilt: A study of the nature and inheritance of wilt resistance. Journal of Agricultural Research, Vol. XI, No. 11, 1917.
25. TOBLER, FR. Zur Kenntnis des Lebens- und Wirkungsweise des Flachsrostes. Faserforschung, Bd. 1, Heft 4, 1921.
26. ——— Der Flachs als Faser- und Ölpflanze, 1928.
27. VERHOEVEN, W. B. L. De ontsmetting van het zaaizaad in den landbouw. Tijdschrift over Plantenziekten, Vol. XXXVII, 1931.
28. WESTERDIJK, JOHA. Anthracnose van het vlas. Jaarverslag 1915 van het Phytopathologisch Lab. „Willie Commelin Scholten", p. 6.
29. ———Neueres über Flachskrankheiten. Jahresbericht des Ver. f. angew. Bot., 16e Jahrg. 1918.
30. WESTERDIJK, JOHA. en VAN LUYK, A. Die künstliche Kultur von Phoma-Arten. Med. Phyt. Lab. W.C.S., IV, 1920, p. 26.
31. WESTERDIJK, JOHA. Die Frage der Botrytis cinerea und ihrer Verwandten. Med. Phyt. Lab. W.C.S. X, 1927.

MISVORMDE APPELS

DOOR

Ir. P. Hus

(met Plaat I)

Uit de omgeving van Geldermalsen werden eenige maanden geleden naar den Plantenziektenkundigen Dienst ter onderzoek gezonden eigenaardig misvormde appels.

Van de appels was de eene helft normaal uitgegroeid, deze helft had ook de typisch bruingele kleur van goudreinetten, de andere helft was veel kleiner gebleven, terwijl deze groen gekleurd was. De beide helften waren inwendig gescheiden door een scheur, die bij sommige vruchten vrij breed was en reikte van de kelkholte tot de inplanting van den steel, zoodat men — geheel door de vruchten heen kon zien.

Het klokhuisgedeelte in de normaal uitgegroeide helften bevatten goed uitgegroeide pitten, de kleine, groene helften waren pitloos.

De bijgaande foto's geven een duidelijk beeld van de afwijkingen.

De pitloosheid wijst er op, dat de kleine helften zich zgn. parthenocarpisch ontwikkeld hebben. Onder parthenocarpie verstaat men het verschijnsel, dat het vruchtbeginsel tot vrucht uitgroeit, zonder dat bevruchting van de eicel heeft plaats gehad en dus zonder dat zaad gevormd werd.

Parthenocarpie komt tamelijk veel voor; velen zullen zich herinneren wel eens appels, peren, sinaasappelen en andere vruchten zonder pitten te hebben aangetroffen. Bij kaskomkommers is parthenocarpie regel, voortdurend worden de mannelijke bloemen weggenomen, zoodat bestuiving onmogelijk wordt gemaakt. Door deze kweekwijze teelt men mooie, regelmatig gevormde komkommers zonder zaad. De praktijk heeft uitgewezen, dat, als de mannelijke bloemen niet verwijderd worden, de komkommers onregelmatig van vorm worden. Vermoedelijk, in verband met, voor de verspreiding van het stuifmeel, ongunstige omstandigheden in de kassen, heeft vaak slechts een gedeeltelijke bevruchting plaats; het bevruchten, dus zaad bevattende, gedeelte der komkommers groeit meer uit dan het onbevruchte gedeelte, en ontwikkelen zich dan fleschvormige komkommers.

Bij de misvormde appels viel ook duidelijk op het achterblijven in groei van het parthenocarpische gedeelte. Blijkbaar is het verschil in ontwikkeling tusschen de beide helften zoo groot geweest,

dat een sterke spanning is ontstaan, waaraan het vruchtvleesch ten slotte geen weerstand heeft kunnen bieden.

Het ontstaan van de scheuren kan op deze wijze verklaard worden.

Moeilijker is het een verklaring te vinden voor de abnormale ontwikkeling der vruchten, m.a.w. de redenen aan te geven, waarom tamelijk veel vruchten voor de helft parthenocarpisch uitgegroeid zijn.

De oorzaak kan gezocht worden in de omstandigheden tijdens den bloei, maar ook is het mogelijk, dat reeds vóór den bloei op het vruchtbeginsel invloeden hebben ingewerkt waardoor of de eicellen of de aanlegsels der meeldraden gedeeltelijk geleden hebben.

Op grond van het feit, dat de ontwikkeling van gedeeltelijk parthenocarpische vruchten, zeker in die mate als in 1932 het geval is geweest, slechts zelden plaats heeft, mag wel verondersteld worden, dat, welke ook de factoren zijn geweest, die het verschijnsel hebben veroorzaakt, deze slechts bij uitzondering zullen optreden. Daar de kans op een bepaalde combinatie kleiner wordt naarmate het aantal te combineeren factoren toeneemt, is het niet onwaarschijnlijk, dat de misvorming der vruchten een gevolg is van een complex van omstandigheden.

De boomen bloeiden in 1932 laat, na een zachte winter was het in Maart gaan vriezen, ook in April bleef de temperatuur laag, zoodat het uitloopen der boomen vertraagd werd.

In den regel gaat de bloei aan de bladontwikkeling vooraf, in 1932 echter hadden de boomen tijdens den bloei reeds tamelijk veel blad. Volgens oude, ervaren fruittelers is dit een ongunstig verschijnsel, er volgt dan een slecht fruitjaar.

Vele fruitsoorten bloeiden tegelijkertijd, ook dit is een ongunstige omstandigheid, de insecten (bijen) treffen dan een overvloed van bloesems, die zij niet voldoende kunnen bevliegen.

Bovendien was het weer tijdens den bloei in 1932 niet bijzonder gunstig, de activiteit der bijen is dan niet zoo groot en de bestuivingskansen wordt daardoor kleiner.

Behalve de omstandigheden, die de bestuiving ongunstig beinvloed hebben, zijn er nog andere factoren denkbaar, die op de bevruchting van invloed zijn geweest.

Het zou kunnen zijn, dat het stuifmeel zwak, weinig of niet kiemkrachtig is geweest. Bij een zwakke kieming groeit de kiembuis niet ver genoeg door den stijl heen, zoodat de eicel niet bereikt wordt en als het stuifmeel in het geheel niet kiemt, is bevruchting natuurlijk ook uitgesloten.

De zwakke kiemkracht kan een gevolg zijn van ongunstig

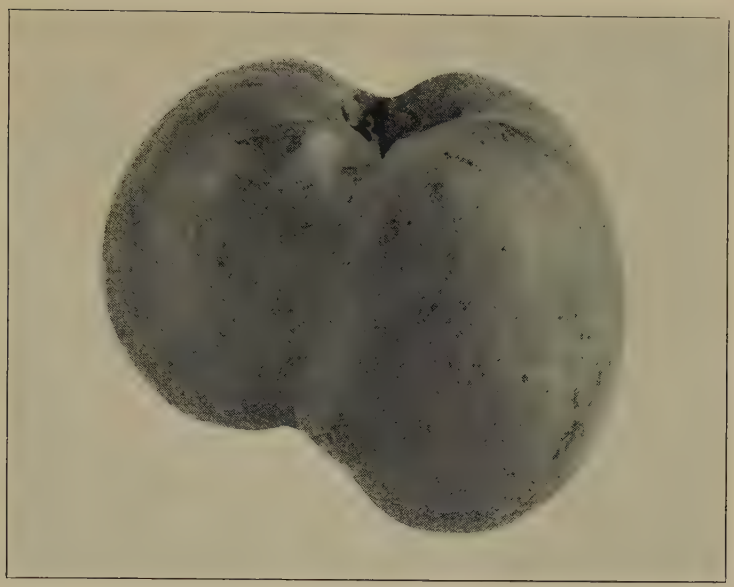

Fig. 1

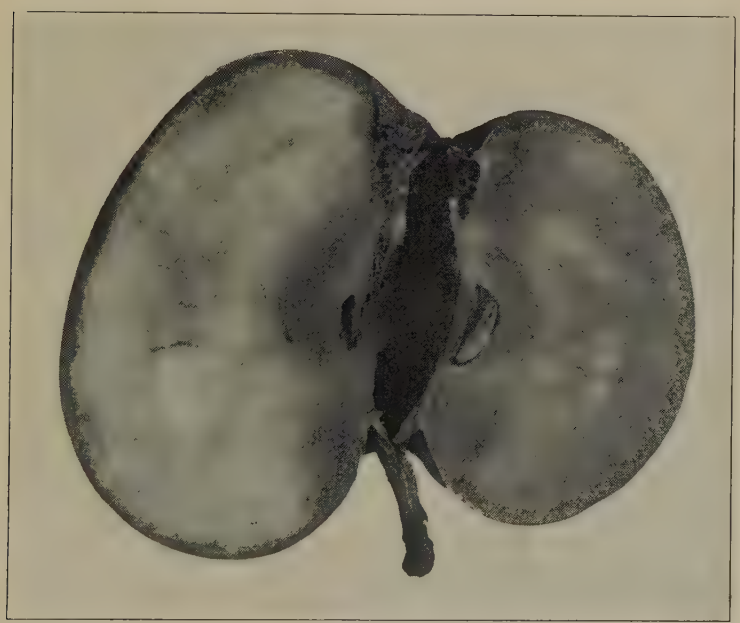

Fig. 2

weer tijdens den bloei. Het lijkt mij niet onmogelijk, dat de „kwaliteit" van het stuifmeel ook geleden kan hebben door het weer vóór den bloei.

Door den zeer zachten winter is er waarschijnlijk reeds eenige ontwikkeling in de knoppen geweest, toen in Maart de vorst inviel. De teere deelen in de niet meer volkomen gesloten knoppen kunnen door de lage temperatuur geleden hebben.

Het zou kunnen zijn, dat een aántal meeldraden zoo verzwakt zijn, dat deze geen krachtig stuifmeel meer konden voortbrengen.

De lage temperatuur kan ook de eicellen beschadigd hebben, zoodat deze later òf niet meer bevrucht konden worden òf na bevruchting niet meer in staat waren uit te groeien tot zaad.

De gevoeligheid der knoppen na den zachten winter is niet uitsluitend theorie. Zij is ook gebleken bij late carbolineumbespuitingen, die op sommige plaatsen eenige beschadiging veroorzaakt hebben.

Uit het bovenstaande blijkt wel, dat in 1932 bijzondere omstandigheden zijn voorgekomen; niet vaak zal het gebeuren, dat na een buitengewoon zachten winter in Maart een vorstperiode invalt, dat de bloei van bijna alle fruitsoorten in dezelfde periode plaats heeft en dat het weer tijdens die periode dan nog ongunstig is.

Het is niet onwaarschijnlijk, dat in deze toevallige, combinatie van uitwendige omstandigheden de oorzaak van de abnormale ontwikkeling der appels gezocht moet worden.

VISSCHEN EN CARBOLINEUM

DOOR

N. VAN POETEREN

In Mededeeling No. 61 van den Plantenziektenkundigen Dienst: Vermeende en werkelijke gevaren verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw heeft T. A. C. SCHOEVERS melding gemaakt van enkele gegevens, die door Dr. W. SPEYER te Stade gepubliceerd waren in de Anzeiger für Schädlingskunde, Jaargang 1927 over schadelijke gevolgen voor visschen van de aanwezigheid van carbolineum in slootwater.

Daarin wordt ook medegedeeld, dat dergelijke schadelijke gevolgen in ons land nog niet waargenomen waren, hoewel de omstandigheden er wel eens toe leidden, dat nogal wat carbolineum in het water terecht kwam.

Nadien is één bericht ontvangen uit Noordeloos, waarin melding gemaakt werd van carbolineum-vergiftiging van snoeken; door onzen correspondent aldaar, den heer J. Jacke, zijn eenige gegevens daarover verzameld, waaruit bleek:

1. dat er vrij veel boomen bij het water stonden;
2. dat bij de bespuiting tamelijk veel wind was;
3. dat in het eene geval snoek (tot een gewicht van $1^1/_2$ kg) baars, voorn en karper, en in het tweede geval ook zeelt en paling afstierven;
4. dat er nog op tamelijk grooten afstand, tot 700 m doode visschen voorkwamen,

Hoewel de geringe kans op vergiftiging van visschen in geen enkel opzicht een beletsel zal (mogen) wezen voor de zoo nuttige carbolineumbespuiting van vruchtboomen, is het ongetwijfeld toch nuttig op deze mogelijkheid de aandacht gevestigd te houden, opdat zoo noodig daar, waar dit van belang zal blijken te zijn, door voorzichtige uitvoering der bespuitingen dit gevaar wellicht geheel opgeheven zal kunnen worden. Bij de zeer groote omvang, die de carbolineumbespuitingen thans hebben verkregen, is dit wel wenschelijk.

Daarom geef ik hier nog enkele nadere gegevens, die Dr. W. SPEYER in een artikel in het Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften, Band 25, Heft 4, 1927, verstrekt heeft.

De bespuitingen in het „Alte Land", die in 1926/27 op zeer uitgebreiden schaal zijn uitgevoerd, waren bij politieverordening voorgeschreven. Van welken omvang zij waren moge blijken uit het feit, dat in genoemd boomgaarddistrict, met overheidshulp, in zeer korten tijd meer dan 230 motorsproeimachines zijn aangeschaft en in werking gesteld.

Daar het Alte Land met slooten is doorsneden, is bij de bespuiting der langs deze slooten staande vruchtboomen een deel van de gebruikte vloeistof (6 à 7% carbolineum) in deze slooten terecht gekomen en heeft men dus gegevens kunnen verzamelen over den invloed, die het carbolineum op de visschen had.

In de kleine slooten komen vrijwel uitsluitend stekelbaarsjes voor; in de grootere bevinden zich talrijke snoeken, zeelten en steenkarpers. In de slooten der zgn. buitendijksche landerijen komt ook wel paling voor.

Aanvankelijk heeft men aan het in de slooten druppelen en waaien van carbolineum geen aandacht geschonken. Toen het warmer werd, kwamen er evenwel berichten in over het sterven van visschen. In drie gevallen zijn nauwkeurige waarnemingen verricht over de gevolgen voor de aanwezigheid van carbolineum op verschillende waterdieren.

Waterroofkevers (Dytiscus) dreven dood aan de oppervlakte van het water. Ook vele stekelbaarsjes en in verhouding minder snoeken dreven dood en werden door kraaien opgepikt. Bedwelmde groote snoeken en zeelten werden gevangen en gekookt, maar waren ongenietbaar door de sterke carbolsmaak. In een ander geval echter werden verschillende ponden halfdoode steenkarpers opgevischt en zonder bezwaar genuttigd. De visschen in slooten, waarin geen carbolineum terecht was gekomen, bleven volkomen gezond.

Volgens Holzinger is phenol in een verdunning van 1 op 200.000 doodelijk voor snoeken. Daar bij berekening in de slooten een verdunning van 1,6 op 200.000 bereikt was, zou de letale dosis overschreden zijn en daaruit zou het afsterven der visschen verklaard kunnen worden.

Voor mededeelingen over waarnemingen, die het bovenstaande kunnen bevestigen, houd ik mij zeer aanbevolen.

IEPENZIEKTE-ONDERZOEK

Ten einde meerdere bekendheid te geven aan de resultaten van het iepenziekte-onderzoek, dat door het Iepenziekte-Comité mogelijk gemaakt wordt, volgen hier korte verslagen van de onderzoekingen, verricht aan het Laboratorium voor Entomologie te Wageningen en aan het Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten te Baarn.

KORT VERSLAG OVER HET IEPENZIEKTE-ONDERZOEK, VERRICHT OP HET LABORATORIUM VOOR ENTOMOLOGIE TE WAGENINGEN, GEDURENDE HET JAAR 1932

1e. In verband met de bestrijding der iepenspintkevers door middel van de sluipwesp *Coeloides scolyticida* werd een onderzoek ingesteld naar een geschikt experimenteer-terrein. Hiervoor bleek de Purmer bij uitstek geschikt. Een 2-tal malen gedurende den zomer werden op twee bepaalde punten de parasieten losgelaten. Een onderzoek ter plaatse werd in December verricht, waarbij bleek, dat de parasiet zich in de Purmer gehuisvest had. In hoeverre de bestrijding met deze parasiet voor de practijk van belang kan zijn, verdient nader onderzoek.

2e. Onderzoekingen naar de chemicaliën, welke het inboren van iepenspintkevers in geveld iepenhout kunnen verhinderen, werden voortgezet. De gegevens hiermede verkregen, konden nog niet geheel worden uitgewerkt. Het bleek evenwel, dat een groot aantal middelen de stammen sneller voor de iepenspintkevers geschikt maakt. Daarnaast bleken wederom koolteer en timmermanscarbolineum de gunstigste resultaten op te leveren. Omtrent middelen als Xylamon en Huile de Schiste kon nog geen zekerheid worden verkregen, doch er bestaan gegronde aanwijzingen voor, dat hun beteekenis als bestrijdingsmiddel gering is.

3e. Nagegaan werd of enkele dezer middelen ook een doodende werking hadden op de zich in de schors bevindende larven van den iepenspintkever. Alhoewel het eindresultaat nog niet met zekerheid te vermelden valt, bleek wel, dat geen dezer middelen voor een bestrijding langs dezen weg in aanmerking kan komen.

4e. Getracht werd nadere gegevens te krijgen omtrent den invloed van het water op de iepenschors, in verband met de geschiktheid als voedselbron voor den iepenspintkever. De in het K.B. gestelde periode van drie maanden blijkt normaal voldoende om de schors voor den kever ongeschikt te maken. Nader onderzoek hieromtrent zal nog worden verricht.

5e. Gedurende den zomer werden belangrijke waarnemingen verricht omtrent de levenswijze der kleine iepenspintkevers. De belangrijkste resultaten zijn reeds in een publicatie in het Tijdschrift over Plantenziekten samengevat.

6e. Begonnen werd met de inrichting van een proefveld. De werkzaamheden ondervonden door de droogte gedurende een groot deel van den zomer ernstige stagnatie.

7e. In Zeeland bleef, de kleine bonte iepenbastkever, *Pteleobius vittatus*, sterk op te treden. Met een nader onderzoek naar dit dier werd een begin gemaakt, doch het materiaal, hiervoor verzameld, bleek ongeschikt.

Wageningen, December 1932. Prof. Dr. W. K. J. Roepke.

KORT VERSLAG OVER HET IEPENZIEKTE-ONDERZOEK, VERRICHT OP HET PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM „WILLIE COMMELIN SCHOLTEN" TE BAARN, GEDURENDE 1932

De proeven betreffen het gevoeligheidsonderzoek, mycologisch werk en verdampingsonderzoek bij verschillende iepensoorten.

GEVOELIGHEIDSONDERZOEK

Infectieproeven met Graphium ulmi werden verricht in de proeftuinen te:

Baarn (op zaailingen van Europeesche iepen).

Vleuten (op zaailingen van Europeesche iepen).

Utrecht (op zaailingen van Europeesche iepen; tevens op afleggers van Hollandsche iep, op diverse zaailingen en op oudere enten, w.o. van Aziatische iepen).

Verder werden infectieproeven genomen op de volgende kweekerijen:

Stadskweekerij Den Haag (op enten van de verschillende soorten en variëteiten van iepen, en op enten van uitgezochte zaailingen).

Stadskweekerij Haarlem (op enten van uitgezochte zaailingen en van enkele Aziatische iepen).

Stadskweekerij Utrecht (als voren.)

Stadskweekerij Antwerpen (gelegen te Brecht, België; op zaailingen van *U. foliacea*, en op oudere enten van variëteiten van Europeesche iepen).
Stadskweekerij Rotterdam (op zaailingen van *U. glabra*).
Kweekerij in Zeeland (op zaailingen van Spaansche iep).

De enten van verschillende resistente soorten en van uitgezochte zaailingen op de Staatskweekerij te Amersfoort waren nog te jong, om er reeds infectieproeven op te nemen.

Het aantal infecties bedroeg meer dan 4000. Op Amerikaansche iepensoorten hadden 110 infecties plaats. Deze soorten bleken wederom alle zeer vatbaar voor de iepenziekte. Van de Aziatische soorten, waarop 343 infecties werden verricht, bleken ongevoelig de soorten: *pumila, pumila pinnato-ramosa, parvifolia, Wilsoniana, macrocarpa*, terwijl de „Karagatch elm" (*U. pumila arborea?*) en *U. laciniata nikkoense* een tamelijk hoogen graad van resistentie bleken te bezitten.

Wat de Europeesche iepensoorten betreft, waren de infectieproeven op zaailingen van *U. glabra* en *U. foliacea* van het meeste belang (resp. 1019 en 1341 infecties). Door deze proeven worden nl. de ongevoelige zaailingen uitgezocht, die op den duur onze Hollandsche iepen zullen moeten vervangen. Mede door de proeven van dit laatste jaar hebben wij thans een kleine collectie van iepen bijeen (ongeveer 30) die, niettegenstaande een gedurende meerdere zomers herhaalde infectie, nog niet ziek zijn geworden en waarvan wij dus mogen aannemen, dat ze minder gevoelig zijn voor de iepenziekte dan onze Hollandsche iepen. Van de beste exemplaren wordt jaarlijks enthout uitgezocht, en dit wordt verstrekt aan enkele directeuren van gemeente-beplantingen. Zijn de enten eenmaal goed gegroeid, dan worden ze geïnfecteerd, en naar uit de proeven van het laatste jaar is gebleken, krijgen we zoodoende een duidelijk beeld van de vatbaarheid van de moederplant. Dit jaar zijn nl. de enten van de moederboomen, die in 1930 als minder gevoelig waren uitgezocht, geïnfecteerd. Het bleek uit deze proeven, dat we kunnen doorgaan met het kweeken van enten van enkele dezer uitgezochte boomen, daar we hierbij exemplaren vinden, die bepaald minder vatbaar zijn voor de iepenziekte dan onze Hollandsche iepen. In den herfst van 1932 zijn wederom een aantal minder gevoelige boomen uitgezocht, waarvan in het voorjaar van 1933 aan enkele gemeente-kweekerijen enthout zal worden verstrekt, alsook aan de Staatskweekerij te Amersfoort. De jonge planten blijven dan nog eenige jaren onder onze contrôle, alvorens ze eventueel aan de handelskweekerijen worden afgegeven.

Ook op variëteiten van de Europeesche iepen werden vele in-

fecties verricht. Verreweg het meerendeel van deze variëteiten bleek zeer vatbaar voor de iepenziekte. Als minder gevoelig beschouwen we *U. foliacea Dampieri*, *U. foliacea Wredei*, *U. foliacea marmorata*, *U. monumentalis Rinz*, *U. glabra fastigiata*, *U. hollandica vegeta*, *U. procera Berardi*.

Verder werden nog eenige andere boomsoorten met Graphium ulmi geïnfecteerd, nl. Celtis, linde, beuk, acacia, els en esch. De resultaten van deze infectieproeven wijzen erop, dat er geen vrees behoeft te bestaan, dat *Graphium ulmi* spontaan deze boomsoorten zal aantasten. Aan den anderen kant bleken enkele *Ceratostomella's*, die veel gelijken op *Ceratostomella ulmi* (*Graphium ulmi*) geen ziekteverschijnselen bij iep teweeg te kunnen brengen.

MYCOLOGISCH ONDERZOEK

Een onderzoek werd ingesteld naar het voorkomen van peritheciën van *Graphium ulmi* in de natuur. Het resultaat hiervan is neergelegd in een korte publicatie, die reeds in het Tijdschrift over Plantenziekten is verschenen (Buisman, C., Het voorkomen van *Ceratostomella ulmi* (Schwarz). Buisman in de natuur. Tijdschrift over Plantenziekten XXXVIII, 1932, pp. 203–204).

PROEVEN OVER DE VERDAMPING BIJ VERSCHILLENDE IEPENSOORTEN

Wij blijven er ons op toeleggen naar kenmerken te zoeken, die samengaan met resistentie tegen *Graphium*-aantasting. In het vorige verslag werden genoemd het onderzoek naar den anatomischen bouw van het hout en naar het vermogen van de vaten, water door te zuigen. Hierbij bleek geen verband met resistentie te kunnen worden vastgelegd.

Gedurende 1932 werd met ditzelfde doel een onderzoek ingesteld naar de betrekkelijke grootte van de verdamping bij verschillende iepensoorten. Verband tusschen de grootere of kleinere afgifte van waterdamp door de bladeren en de gevoeligheid voor de iepenziekte kon hierbij echter niet worden aangetoond.

TENTOONSTELLINGEN

Het Iepenziekte-Comité had een inzending op de Tuinbouwtentoonstelling te Dordrecht (8–11 Sept.) en op de Dahlia-tentoonstelling te Haarlem (15–18 Sept.). Bovendien werd vanwege het Iepenziekte-Comité een tentoonstelling georganiseerd in het Koloniaal Museum te Amsterdam (23 Sept.–2 Oct.). In al deze

gevallen verleende het laboratorium W.C.S. zijn medewerking door het inzenden van levende takken van verschillende iepensoorten, cultures van de zwam *Graphium ulmi*, stukken aangetast hout en foto's.

Dr. BUISMAN hield op 20 October een lezing over de iepenziekte met demonstratie voor de Kon. Tuin- en Landbouw Maatschappij te Antwerpen.

Voor nadere bijzonderheden over de proefnemingen verwijzen wij naar het uitgebreide jaarverslag.

De werkzaamhedenwerden verricht door Dr. C. J. BUISMAN in samenwerking met Mej. J. C. WENT.

Verschillende personen in binnen- en buitenland waren ons behulpzaam door het verschaffen van zaad, enthout en jonge planten. Aan allen, die ons gedurende 1932 met raad en daad bijstonden, zij hier een woord van hartelijken dank gebracht.

PROF. DR. JOHA WESTERDIJK.

Baarn, Dec. 1932.